

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

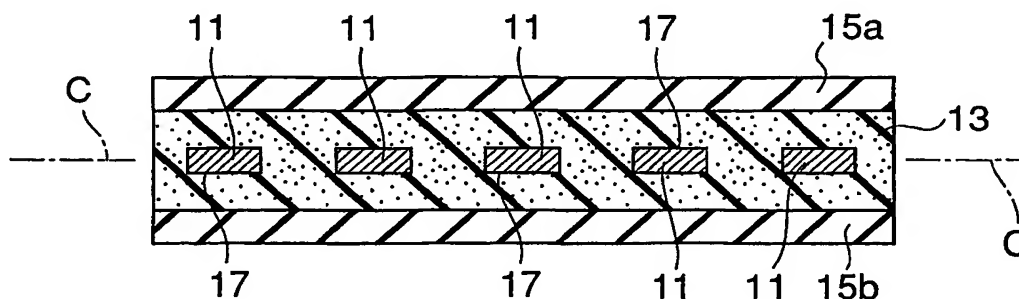
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/089047 A1

- (51) 国際特許分類: H05K 1/03, H01L 21/60
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003721
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 19 日 (19.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-093835 2003 年 3 月 31 日 (31.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本航空電子工業株式会社 (JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田井 富茂 (TAI, Tomishige) [JP/JP]. 高橋 誠哉 (TAKAHASHI, Seiya) [JP/JP].
- (74) 代理人: 後藤 洋介, 外 (GOTO, Yosuke et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋 1 丁目 4 番 10 号 第三森ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ELECTRIC CONNECTING PART

(54) 発明の名称: 電気接続部品



(57) Abstract: It comprises an electric conduction pattern member (11) which is flexible and plate-shaped, a gel member (13) having the electric conduction pattern member embedded therein, and flexible substrate sheets (15a, 15b) holding the gel member therebetween, the electric conduction pattern member (11) having the function of allowing the gel member (13) to be deformed and displaced by an external bending force, the stress due to the external bending force being dispersed by the gel member (13).

[続葉有]



(57) 要約:

可撓性を有する板状の導電パターン部材(11)と、該導電パターン部材を埋設したゲル部材(13)と、該ゲル部材を挟み保持した可撓性を有する基材シート(15a, 15b)とを含み、前記導電パターン部材(11)は、外力による曲げに対して前記ゲル部材(13)を変形させ変位する機能を持ち、外力による曲げに対しての応力を前記ゲル部材(13)によって分散させる。

明 細 書

電気接続部品

技術分野

本発明は、電氣的に接続を行う電気接続部品に属し、特に、折り畳み型の携帯電話のプリント回路基板と液晶表示デバイス（以下、LCDと称する）との間の曲げや、駆動により曲げが生じる部位を接続するのに適する電気接続部品に属する。

背景技術

従来、LCDと、このLCDの駆動及び表示を制御するLCDドライバーICをボンディングワイヤーで実装したフレキシブル基板（可撓性配線基板）を、ヒートシール又はACF（アンチ・コンダクティブ・フィルム）を介してLCDの端子部に熱加圧して接着し、電氣的にかつ機械的に接続する方法が一般に知られている。

また、プリント回路基板上へフレキシブル基板を実装するには、LCDとフレキシブル基板との接続部の近傍からフレキシブル基板をLCDの下方向に向かって、2つ折り畳まれるように曲げ、LCDフレームとプリント回路基板との間にフレキシブル基板を実装するようにしたものがある。

先行技術1におけるフレキシブル基板は、長尺状のベース基板と、ベース基板に形成された複数の配線パターンと、ベース基板に形成された複数の補強部とを有している。複数の補強部は、ベース基板の長手方向に伸長するように配設されている。配線パターンの一部は、夫々の補強部からベース基板の幅方向にずれた位置に形成されている。

ベース基板の補強部が形成されている部分は、補強部が形成されていない部分よりも曲がりにくいので、補強部が形成されていない部分に曲げ応力が集中する。補強部からベース基板の軸方向にずれた位置には、配線パターンの一部が形成されている。ベース基板を巻き取ると、配線パターンの少なくとも一部が形成され

ている部分は、補強部によって曲がりにくいので配線パターンの変形を防止できる[例えば、再公表特許国際公開番号WO 0 0 5 4 3 2 4 (特許文献1)を参照]。

また、先行技術2においては、LCDと、各種電気回路が搭載されたプリント回路基板と、LCD駆動回路を備えプリント回路基板上に設置されてLCD及び折曲部を介して電氣的に接続されたフレキシブル基板と、LCDを上面に保持してプリント回路基板に支持されるフレーム部材とを具備し、フレキシブル基板に連なる折曲部を折り返して組み立てることで、上からLCD、フレーム部材、フレキシブル基板、プリント回路基板の順に配置される携帯電話機器のLCD保持構造がある[例えば、特許第3 1 1 0 4 0 8号公報(特許文献2)を参照]。

さらに、先行技術3においては、可撓性を有する折り曲げ部と、折り曲げ部を構成する配線層を含み、かつ折り曲げ部より配線層数の多い平面部からなる多層配線板において、平面部と折り曲げ部の間に平面部よりも配線層を段階的に減少させた境界部を設けた多層配線板がある。

この多層配線板では、折り曲げ部を有する配線基板の平面部と折り曲げ部との境界部での応力集中を緩和し、基板の折れ、配線パターンの切れなどの不良を防止した多層配線板が開示されている[例えば、特開2 0 0 0 - 2 2 3 8 3 5号公報(特許文献3)を参照]。

しかしながら、先行技術1及び2では、曲げにあたる個所を薄く削って可撓性を増すようにして、補強用の板を一体化させるなどの追加加工を行うことによって、曲げ耐性を向上させる手法が取られているので、追加の加工が必要となり、コストアップの要因となっていた。また、このような処置を施しても十分な耐性が得られないという問題がある。

その原因としては、使用する金属が導電性のよい銅を用いていたため、銅の弾性範囲が狭く、繰り返し曲げにおけるストレス移動を起こしやすいという材料上の問題がある。

また、先行技術1及び2では、加工バラツキにより正確に配線を配置することが困難なため、応力を受け耐性が低下してしまうという問題がある。

一般に、配線パターンを設ける基材としてはポリイミド樹脂が多く、ポリイミド樹脂が弾性を有する硬い樹脂であるため、応力集中が起こりやすく、曲げに対

して座屈や過剰変形による耐性の劣化が生じるという本質的な問題が解決されていない。

さらに、先行技術 3 においては、配線パターンを設ける基材がポリイミド樹脂であり、追加の加工が必要となる。

それ故に本発明の課題は、曲げ耐性を向上することができる電気接続部品を提供することにある。

発明の開示

本発明によれば、可撓性を有する板状の導電パターン部材と、該導電パターン部材を埋設したシート状のゲル部材と、該ゲル部材を挟み保持した可撓性を有する基材シートとを含むことを特徴とする電気接続部品が得られる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る電気接続部品の第 1 実施の形態例を示す断面図である。

図 2 は、図 1 に示した電気接続部品を一部断面して示した平面図である。

図 3 は、図 1 に示した電気接続部品の導電パターン部材及び薄膜導電層を拡大して示した断面図である。

図 4 は、本発明に係る電気接続部品の第 2 実施の形態例を示す断面図である。

図 5 は、本発明に係る電気接続部品の第 3 実施の形態例を示す断面図である。

図 6 は、本発明に係る電気接続部品の第 4 実施の形態例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る電気接続部品の第 1 実施の形態例を説明する。図 1 及び図 2 は、本発明の第 1 実施の形態例における電気接続部品を示している。

図 1 及び図 2 を参照して、電気接続部品は、可撓性を有する板状の導電パターン部材 11 と、導電パターン部材 11 を埋設したシート状のゲル部材 13 と、ゲル部材 13 の表裏面上に設けられてゲル部材 13 を挟み保持した可撓性を有する二枚の基材シート 15a、15b とを有している。

さらに、具体的に述べると、導電パターン部材 11 は、弾性率が大きい薄い板

厚寸法の金属板によってパターン形状に作られている。導電パターン部材 11 の金属材料としては、ニッケル、ニッケル合金、モネル、ニッケルパナジウム、銅、磷青銅などのうちの少なくとも一種を採用する。

ゲル部材 13 は、コロイド溶液中の粒子がゼリー状に固化したものであり、ゲル状シート 13 としては、シリコン系、もしくはアクリル系の部材を採用する。基材シート 15 a, 15 b としては、ポリイミド、PET、ポリエステルなどの樹脂シートを採用する。

また、この実施の形態例における電気接続部品では、図 3 にも示すように、導電パターン部材 11 上を被覆した少なくとも一層の薄膜導電層 17 を有している。薄膜導電層 17 は、導電パターン部材 11 よりも導電率が高い金属材を採用する。導電パターン部材 11 よりも導電率が高い金属材としては、例えば、金メッキ層が望ましい。

以下に、電気接続部品の製造方法を説明する。電気接続部品は、まず、薄い板厚寸法の金属板をプレスにより打ち抜くことによって帯板状の導電パターン部材 11 を作る。次に、導電パターン部材 11 の外面に金属メッキ処理を施すことによって薄膜導電層 17 を形成して、薄膜導電層 17 を有する導電パターン部材 11 を用意する。さらに、薄膜導電層 17 を有する導電パターン部材 11 は、ゲル部材 13 を厚み方向で二分する中立線 C（図 1 を参照）を基準として埋め込む。

なお、この実施の形態例における導電パターン 11 は、板面が基材シート 15 a, 15 b に対して平行になるように配向されて中立線 C を含む位置に埋設されている。そして、ゲル部材 13 の表裏面を二枚の基材シート 15 a, 15 b で挟み込むことによって保持し電気接続部品とする。

このように製作した電気接続部品では、導電パターン部材 11 が外力による曲げに対して曲がるが、このときゲル部材 13 を変形させて導電パターン部材 11 を中立線 C 上に変位する機能を持つため、外力による曲げに対しての応力がゲル部材 13 により分散されるので曲げによる応力が導電パターン部材 11 に集中することがない。

次に、第 1 実施の形態例によって製作した本発明品の電気接続部品と、周知な FPC（フレキシブル・プリントド・サーキット）と曲げ耐性の比較をした。

本発明品の電気接続部品では、導電パターン部材 11 の厚み寸法が $4\ \mu\text{m}$ のニッケルを採用し、中立線 C における導電パターン部材 11 の間隔（ピッチ）を $0.1 \sim 1.0\ \text{mm}$ の範囲とした。薄膜導電層 17 は、導電パターン部材 11 上に金を $0.5\ \mu\text{m}$ の厚み寸法でメッキ処理した。基材シート 15a, 15b は、厚み寸法を $30\ \mu\text{m}$ 、長さ寸法を $5\ \text{cm}$ としたポリイミド樹脂シートを用いた。

本発明品の電気接続部品と比較する FPC は、上述した導電パターン部材 11、及び基材シート 15a, 15b と同じ寸法のものを用い、本発明の電気接続部品と FPC とを直径 $3\ \text{mm}$ の曲げにて繰り返し曲げ試験を行った。この結果、FPC の曲げ回数耐性数は 10 万回が限度であったが、本発明品の曲げ回数耐性数は 20 万回であった。

図 4 は、電気接続部品の第 2 実施の形態例を示している。なお、第 2 実施の形態例における説明においては、第 1 実施の形態例によって説明した電気接続部品と同じ部分には同じ符号を付して説明を省略する。

第 2 実施の形態例における電気接続部品では、薄膜導電層 17 を有する導電パターン部材 11 が、ゲル部材 13 を厚み方向で二分する中立線 C を基準として中立線 C の上下で交互に配置されている。

図 5 は、電気接続部品の第 3 実施の形態例を示している。なお、第 3 実施の形態例における説明においては、第 1 実施の形態例によって説明した電気接続部品と同じ部分には同じ符号を付して説明を省略する。

第 3 実施の形態例における電気接続部品では、薄膜導電層 17 を有する導電パターン部材 11 が、ゲル部材 13 を厚み方向で二分する中立線 C を基準として、この中立線 C を交差する向きに板面を斜めになすように配置されている。

図 6 は、電気接続部品の第 4 実施の形態例を示している。なお、第 4 実施の形態例における説明においては、第 1 実施の形態例によって説明した電気接続部品と同じ部分には同じ符号を付して説明を省略する。

第 4 実施の形態例における電気接続部品では、ゲル部材 13 が厚み方向で付加された基材シート 15c によって上側のゲル部材 13 と下側のゲル部材 13 に分けられている。上下側のゲル部材 13 のそれぞれには、薄膜導電層 17 を有する導電パターン部材 11 が、ゲル部材 13 のそれぞれを厚み方向で二分する中立線

Cを基準として導電パターン部材11が中立線Cを含むように配向されてゲル部材13に埋設されている。

なお、第2及び第3実施の形態例によって説明した電気接続部品は、第1実施の形態例によって説明した電気接続部品の製造方法を採用して製作することができる。第2及び第3実施の形態例における電気接続部品では、導電パターン部材11が外力による曲げに対して曲がるが、このときゲル部材13を変形させて導電パターン部材11が中立線C上へ向けて変位する機能を持つため、外力による曲げに対しての応力がゲル部材13により分散されるので曲げによる応力が導電パターン部材11に集中することがない。

なお、第1乃至第4実施の形態例における電気接続部品の構成に限らず、導電パターン部材11、ゲル部材13及び基材シート15a、15b、15cの材料や厚み寸法及び幅寸法などを使用目的によって設計変更することができ、さらに中立線Cにおける導電パターン部材11の配置や配向を適宜できることは言うまでもない。

以上、実施の形態例によって説明したように、本発明に係る電気接続部品によれば、可撓性を有する導電パターン部材の外面に金属メッキした金属薄膜層を設け、ゲル部材に埋め込み、このゲル部材を基材シートによって保護したので、導電パターン部材が外力による曲げに対して、ゲル部材を変形させ変位する機能を持たせることができる。

したがって、外力による曲げに対しての応力がゲル部材により分散されるので、応力が導電パターン部材に集中することがなくなるため、従来のFPCに対して2倍以上の曲げ耐性を有するものとなり、曲げ加工に対する特別な加工も不要となる。

請求の範囲

1. 可撓性を有する板状の導電パターン部材と、該導電パターン部材を埋設したシート状のゲル部材と、該ゲル部材を挟み保持した可撓性を有する基材シートとを含むことを特徴とする電気接続部品。
2. 請求項1記載の電気接続部品において、前記導電パターン部材の外面を被覆した薄膜導電層を有していることを特徴とする電気接続部品。
3. 請求項2記載の電気接続部品において、前記薄膜導電層が前記導電パターン部材よりも導電率が大きい金属メッキ層であることを特徴とする電気接続部品。
4. 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の電気接続部品において、前記導電パターン部材が前記ゲル部材の厚み方向で二分する中立線を基準として配置されていることを特徴とする電気接続部品。

図 1

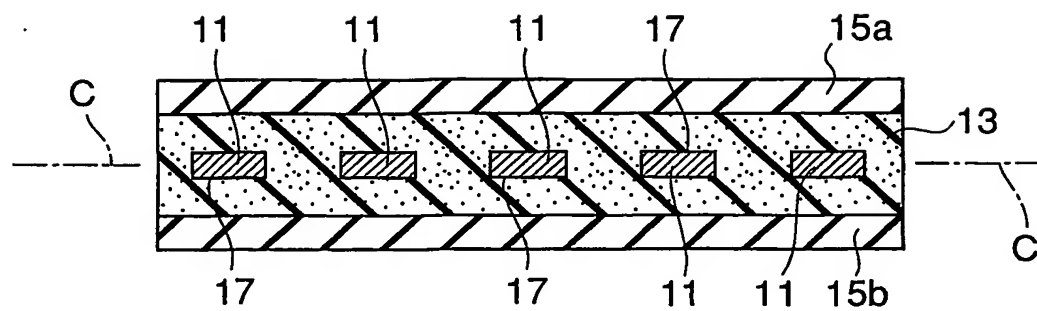


図 2

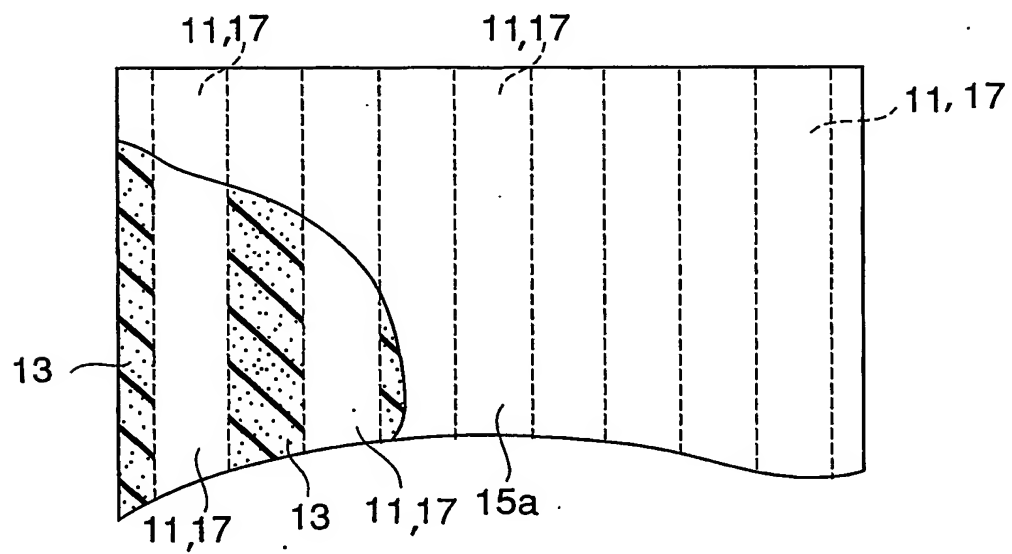


図 3

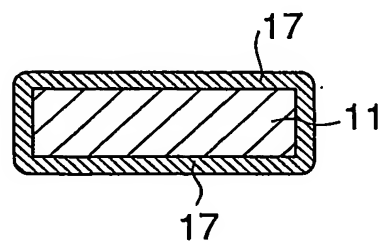


図 4

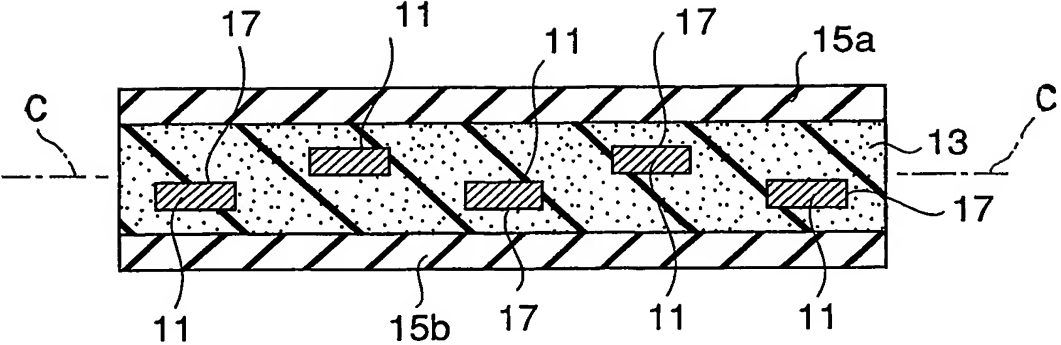


図 5

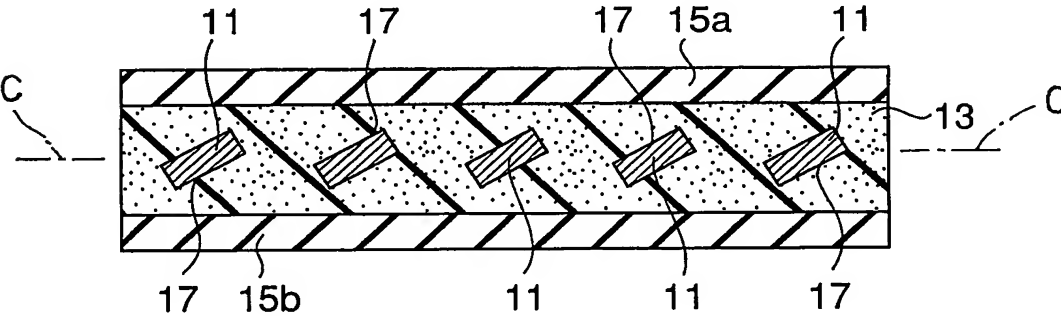
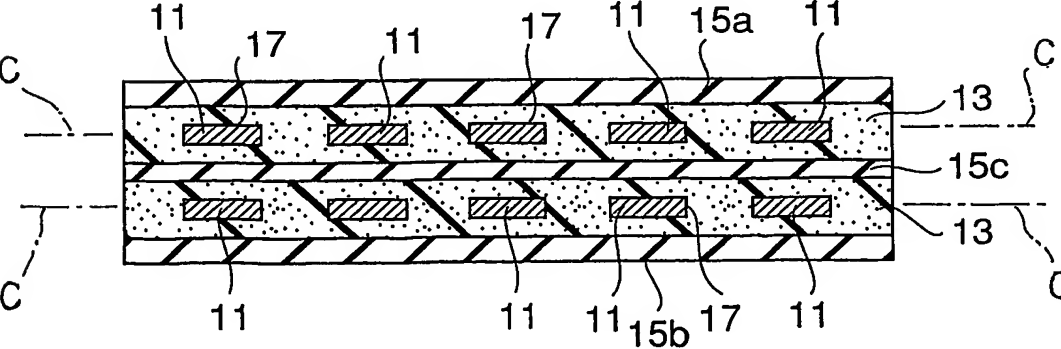


図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05K1/03, H01L21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05K1/03, H01L21/60, H01B7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 7-336026 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Par. Nos. [0007], [0010]; Fig. 1 (Family: none)	1, 4 2-3
P, A	JP 2004-39543 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 February, 2004 (05.02.04), & US 2003/235012 A1	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 May, 2004 (12.05.04)

Date of mailing of the international search report
25 May, 2004 (25.05.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 1/03,
H01L 21/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 1/03,
H01L 21/60,
H01B 7/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P 7-336026 A (日立化成工業株式会社) 1995. 12. 22 段落【0007】、段落【0010】、第1図 (ファミリーなし)	1, 4 2-3
P, A	J P 2004-39543 A (松下電気産業株式会社) 2004. 02. 05 & US 2003/235012 A1	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 05. 2004

国際調査報告の発送日

25. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

落合 弘之

3 S

2921

電話番号 03-3581-1101 内線 6226